

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-226338

(43)Date of publication of application : 24.08.1999

(51)Int.Cl.

B01D 53/04

B01D 39/16

B01J 47/12

C02F 1/42

(21)Application number : 10-037439

(71)Applicant : TAKUMA CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.1998

(72)Inventor : YOSHIZAWA IWAO
HATSUTORI SHINJI
IRIE NAOKI
ONISHI KANEYUKI

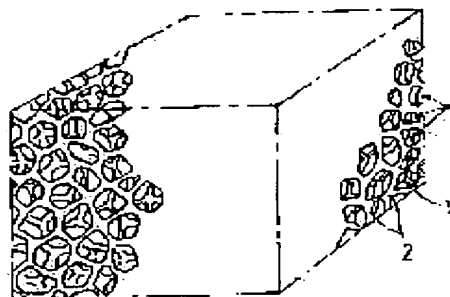
(54) TON EXCHANGE FILTER, ITS MANUFACTURE AND FILTER DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prolong the life of a filter by decreasing a pressure loss while an ion exchange capacity is increased by a method wherein an ion exchange resin particle having a specific particle size is bonded to a skeletal base material comprising a reticulated polyurethane foam having a large diameter interconnected pore.

SOLUTION: A reticulated polyurethane foam has a mesh structure wherein many large diameter interconnected pores are provided, a wall parting the cells from each other is eliminated, and only an almost skeletal base material 2 is left. In such the reticulated polyurethane foam, the large diameter interconnected pore 1 is impregnated with a non-solvent based adhesive (a binder), and a state wherein the binder is supplied to almost all area of the skeletal base material 2 is formed.

Then, the excess binder is removed. Thereafter, a particulate of an ion exchange resin having a particle size of 2% or over up to and including 50% of a pore diameter of the large diameter interconnected pore is supplied to the binder-applied reticulated polyurethane foam, they are uniformly bonded to each other, and an ion exchange filter of a large ion exchange capacity is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-226338

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月24日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 0 1 D 53/04

B 0 1 D 53/04

A

39/16

39/16

Z

B 0 1 J 47/12

B 0 1 J 47/12

H

C 0 2 F 1/42

C 0 2 F 1/42

A

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-37439

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月19日

(71) 出願人 000133032

株式会社タクマ

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目3番23号

(72) 発明者 吉澤 巖

兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号 株

式会社タクマ内

(72) 発明者 服部 進司

兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号 株

式会社タクマ内

(72) 発明者 入江 直樹

兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号 株

式会社タクマ内

(74) 代理人 弁理士 北村 修一郎

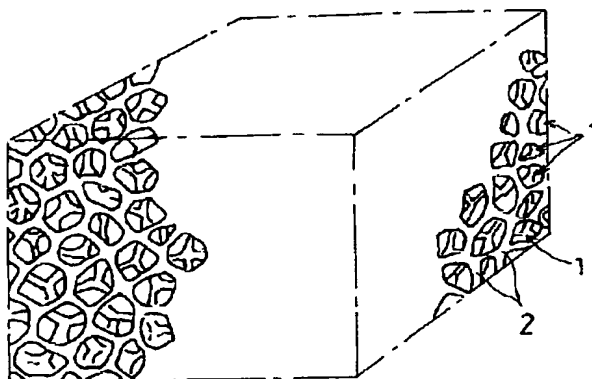
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イオン交換フィルタ及びその製造方法及びフィルタ装置

(57) 【要約】

【課題】 網状ポリウレタンフォームに均一かつ十分量のイオン交換樹脂の接着したイオン交換フィルタを提供する。

【解決手段】 大径連続気孔を有する網状ポリウレタンフォームからなる骨格基材に、前記大径連続気孔の孔径の2%以上50%以下の粒径のイオン交換樹脂粒子を接着させてある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 大径連続気孔を有する網状ポリウレタンフォームからなる骨格基材に、前記大径連続気孔の孔径の2%以上50%以下の粒径を有するイオン交換樹脂粒子を接着させてあるイオン交換フィルタ。

【請求項2】 前記イオン交換樹脂粒子が、水分率30%以下に乾燥させたものである請求項1に記載のイオン交換フィルタ。

【請求項3】 前記網状ポリウレタンフォームが、4個/inch～10個/inchの連続大気泡を有するものであり、厚さ5mm～50mmのシート状に形成してある請求項1～2のいずれかに記載のイオン交換フィルタ。

【請求項4】 前記イオン交換樹脂粒子を骨格基材にアクリル系、ウレタン系、酢酸ビニル系のいずれかの接着剤により接着してある請求項1～3のいずれかに記載のイオン交換フィルタ。

【請求項5】 前記イオン交換樹脂粒子が、陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との混合物である請求項1～4のいずれかに記載のイオン交換フィルタ。

【請求項6】 大径連続気孔を有する網状ポリウレタンフォームからなるシート状の骨格基材に、アクリル系、ウレタン系、酢酸ビニル系のいずれかの接着剤を含浸させ、前記骨格基材表面のはほぼ全域に接着剤を付着させる接着剤塗布工程、

前記大径連続気孔の孔径の2%以上50%以下の粒径を有し水分率30%以下に乾燥させたイオン交換樹脂粒子を、前記骨格基材に付着することなく、厚み方向に通過するまで、前記大径連続気孔に過剰量注入する接着工程、

前記骨格基材に接着することなく前記大径連続気孔内に保持されているイオン交換樹脂粒子を除去する余剰粒子除去工程、

を順に行うイオン交換フィルタの製造方法。

【請求項7】 前記網状ポリウレタンフォームが、4個/inch～10個/inchの連続大気泡を有するものであり、厚さ5mm～50mmのシート状に形成してあるとともに、

前記接着工程を、前記イオン交換樹脂粒子を前記骨格基材の厚さ方向で下方向きに噴射供給することにより行い、

前記余剰粒子除去工程を、前記骨格基材を通過する前記イオン交換樹脂粒子を落下回収することにより行う請求項6に記載のイオン交換フィルタの製造方法。

【請求項8】 請求項1～5のいずれかに記載のイオン交換フィルタを前記イオン交換樹脂粒子よりも小さな網目を有する布状体で被い、通気部を有するケーシング内に収容してあるフィルタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造工場の

クリーンルーム等において揮散イオンの除去等の目的で用いられるイオン交換フィルタ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体産業において、高度の微細化プロセスによる集積化技術が向上しているが、そこで、クリーンルーム内の発塵を防止して固体微粒子を除去し、高度集積化に対応している。しかし、クリーンルーム内を発塵防止するだけの対応では、集積度の向上には限界があり、十分な高度集積化は達成できないという問題点が指摘され、揮散性の有機、無機化学汚染物質をも除去する事が試みられている。

【0003】上述した揮散性の有機、無機化学汚染物質の除去に関する技術として、従来より用いられているケミカルフィルタについては、酸、アルカリ系イオンの吸着の目的で、粒状或いは造粒活性炭にリン酸、苛性カリなどの酸、アルカリを含浸添着した活性炭などが利用されている。しかし、上述の方法にあっては、酸、アルカリの中和反応で揮散酸、アルカリ系イオンの除去を試みるものであり、中性塩は薬品添着活性炭の内部並びに表面に析出し、これは単純に物理的に担持されているに過ぎない。また、添着薬品の量より析出中性塩の方が量的に多くなると、析出物質は風量の変化、圧力損失のわずかな変化に伴う振動などの物理的要因により飛散し、下流側に設けたHEPAフィルタの汚染目詰まりによる圧力損失の上昇を招く危険性があり、高純度な雰囲気を要求するいわゆるスーパークリーンルームの循環系への採用には問題があった。また、本フィルタを外気導入系等に採用するには、相対湿度の影響を大きく受けてしまうという等の観点から、使用箇所に制約を受けてしまうという欠点があった。特に、酸、アルカリを添着した薬品添着活性炭は、薬品の影響を受け極めて吸湿性が強くなり、相対湿度によって予想以上に水分を含み添着薬品が流れ出す危険性がある。したがって、一年間を通じて37%RHから95%RHと大きく変化する日本の気候では、クリーンルーム導入系では外部空気調和機の入口側に設置することができず、温湿調整装置通過後の低湿度領域のみでしか使用できない。また、循環系においては、上述の活性炭のように吸着剤が吸放湿性を示す場合には、実際のクリーンルーム設備の湿度抑制の幅が大きくなる傾向を示すために、安定した環境を構築しにくくなるという問題点を生じやすい。

【0004】また更に、酸添着活性炭にあって通常使用される添着薬品としては正リン酸が挙げられるが、この正リン酸は20℃の常温においても比較的大きな蒸気圧を有するという欠点がある。つまり、リン酸が、クリーンルーム内の温度にあっても揮散しやすいという問題点がある。本発明者らの実験によると、酸添着フィルタの場合、下流側が上流側濃度に比較して数ng/m³高い値が得られている。従って、スーパークリーンルームの

構築を目指すには、このような酸添着フィルタを採用することができないという現状があるのである。

【0005】また、大径連続気孔を有する網状ポリウレタンフォームの骨格に、前記活性炭などの吸着剤を接着して通気性の高い吸着フィルタが開発されている。このような吸着フィルタは、網状ポリウレタンフォームの大径連続気孔により通気性を大きく確保しながらも、前記骨格に密に配置される活性炭が効率よく空気と接触することにより、高い吸着能力を発揮するという利点を有することが報告されている（例えば、特公平435201号公報参照）。

【0006】また、クリーンルームの循環系にイオン交換樹脂を用いたフィルタを介装して前記化学汚染物質を除去することが実施されている。イオン交換樹脂を用いたフィルタを採用すると、イオン交換樹脂は揮散するイオンをイオン交換による結合を通じて除去するものであるために、一旦捕捉したイオンを再度揮散させてしまうような不都合は生じにくいために、上述の薬品添着活性炭に見られる問題点を解決することができるものとして注目されている。しかしながら、イオン交換樹脂をフィルタとするためには、そのイオン交換樹脂を繊維状に加工せざるを得ず、そのため、種々な問題点を有していた。具体的にはイオン交換体を繊維状のイオン交換繊維にする際の、紡糸特性を保つためには、繊維の保有する総イオン交換容量を小さくせざるを得ないという製造上の問題点がある。（例えば、強酸性の陽イオン交換繊維に関してはイオン交換樹脂の1/2となる。）そのため、そのイオン交換繊維をフィルタに成型する際に、そのイオン交換容量を大きくするためには、そのイオン交換繊維を高密度に抄造した不織布に形成する等の必要が生じる。しかしながら、フィルタとしての不織布などの素材の密度0.1以上に上げると、急速に圧力損失が上昇し、使用に耐えないという現状がある。従って、圧力損失の面から、イオン交換繊維の充填密度を高めるにも限界があるために、単位面積あたりのイオン交換容量の小さなフィルタにならざるを得ない。すなわちフィルタとしての寿命が短いものにならざるを得ないという問題を生じやすい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】つまり、低圧力損失、長寿命かつ低発ガスのイオン交換フィルタとして十分な性能を発揮するものは知られておらず、このようなイオン交換フィルタの性能向上が望まれているのである。また、上述の活性炭を得るために、イオン交換樹脂の粒子を炭化させたものの利用が提案されている（特開平168633号公報（以下先行技術と称する）参照）。

【0008】しかしながら、前記先行技術に記載の構成は、単に活性炭をイオン交換樹脂由来のものとする記載にとどまり、一旦炭化したイオン交換樹脂は、イオン交換能力を失ってしまっているために、イオン除去能は、

活性炭のレベルにとどまり、やはり大容量のイオン交換能を期待することは難しい。

【0009】従って、本発明は、上記実情に鑑みなされたものであって、イオン交換容量が大きく、かつ、圧力損失をあまり増大させずにフィルタとしての寿命を長くできるイオン交換フィルタを提供することを目的とし、具体的には、網状ポリウレタンフォームに均一かつ十分量のイオン交換樹脂の接着されたイオン交換フィルタを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究の結果、前記網状ポリウレタンフォームの骨格に、通常、他の基材に接着させて用いるようなことの少ないイオン交換樹脂の粒子を接着させることにより、前記網目状ポリウレタンフォームの通気性と、前記イオン交換樹脂のイオン除去性能とを共に兼ね備えたイオン交換フィルタを得ることができることを見出し、本発明に至ったものであり、通常、単純に網状ポリウレタンフォームの骨格にイオン交換樹脂の粒子を接着しようとする、イオン交換樹脂は比較的流動性に乏しく、樹脂表面の親水性から他の樹脂に対する接着性が低いために、イオン交換樹脂をポリウレタンフォームの全体に亘って、均一かつ十分量供給させて接着することは困難であった。そのため、イオン交換容量が大きくかつイオン交換樹脂が安定に接着したイオン交換フィルタを製造することは困難であり、また、イオン交換樹脂の粒子が均一に接着し、性能の安定したイオン交換フィルタを得るには多大な労力を要する場合があります、この点に関する製造上の問題点の指摘、あるいは、この問題点を解消するための構成の開示あるいは示唆は、前記先行技術からは得られないものである。しかし、さらに、本発明者らは、前記イオン交換樹脂の粒子の接着性の乏しさ及び流動性の乏しさが、その表面のイオン交換基の水分率に依存していることに着目し、その水分率を調整することにより、そのイオン交換樹脂の特質を損なうことなく、接着性及び流動性を向上させて、取り扱いを容易にし、網状ポリウレタンフォームに均一かつ十分量のイオン交換樹脂を接着させられることを見出した。この目的を達成するための本発明の特徴構成は、大径連続気孔を有する網状ポリウレタンフォームからなる骨格基材に、前記大径連続気孔の孔径の2%以上50%以下の粒径を有するイオン交換樹脂粒子を接着させてある点にあり、前記イオン交換樹脂粒子が、水分率30%以下に乾燥させたものであることが望ましく、前記網状ポリウレタンフォームが、4個/inch～10個/inchの連続大気泡を有するものであり、厚さ5mm～50mmのシート状に形成してあることが望ましく、前記イオン交換樹脂粒子を骨格基材にアクリル系、ウレタン系、酢酸ビニル系のいずれかの接着剤により接着してあることが望ましい。また、前記イオン交換樹脂粒子が、陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂と

の混合物であることが望ましい。また、このようなイオン交換フィルタの製造方法としては、大径連続気孔を有する網状ポリウレタンフォームからなるシート状の骨格基材に、アクリル系、ウレタン系、酢酸ビニル系のいずれかの接着剤を含浸させ、前記骨格基材表面のほぼ全域に接着剤を付着させる接着剤塗布工程、前記大径連続気孔の孔径の2%以上50%以下の粒径を有し水分率30%以下に乾燥させたイオン交換樹脂粒子を、前記骨格基材に付着することなく、厚み方向に通過するまで、前記大径連続気孔に過剰量注入する接着工程、前記骨格基材に接着することなく前記大径連続気孔内に保持されているイオン交換樹脂粒子を除去する余剰粒子除去工程、を順に行うことが好ましい。また、前記網状ポリウレタンフォームが、4個/inch～10個/inchの連続大気泡を有するものであり、厚さ5mm～50mmのシート状に形成してあるとともに、前記接着工程を、前記イオン交換樹脂粒子を前記骨格基材の厚さ方向で下方向きにより噴射供給することにより行い、前記余剰粒子除去工程を、前記骨格基材を通過する前記イオン交換樹脂粒子を落下回収することにより行うことが望ましい。またこのようにして製造されたイオン交換フィルタは、前記イオン交換樹脂粒子よりも小さな網目を有する布状体で被い、通気部を有するケーシング内に収容して用いることが望ましい。

〔作用効果〕つまり、本発明によれば、網目状ポリウレタンフォームの骨格基材にイオン交換樹脂を接着させてあるから、その両者の機能を有効に発揮させることができ、高性能なイオン交換フィルタを提供できたのである。ここで、イオン交換樹脂は、樹脂の表面に多数の交換基を有するとともに、そのイオン交換基が水分とイオン交換することにより極性のOH基、COOH基等が生じ、各粒子間の相互作用が増大したり、その交換基が水分を保持しやすくなって、その水分が粒子間の付着力を増大させるのに寄与したりすることによって流動性が阻害されているものと考えられる。しかし、前記水分の交換量及び保持量の割合（これを水分率と称するものとする）は、直接イオン交換容量に影響するものと考えられており、通常は、イオン交換容量に悪影響を及ぼさないために、この水分率の高い状態を維持したまま取り扱うことが行われている。そのため、流動性の低いイオン交換樹脂を用いざるを得ず、取り扱い困難な状態を強いられているものである。しかしながら、本発明者らは、イオン交換樹脂の水分率を30%以下に設定してあれば、イオン交換樹脂の性能を損なうことなく、流動性の高い状態でイオン交換樹脂の粒子を取り扱うことができ、効率よく容量の大きなイオン交換フィルタを製造することができることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。すなわち、大径連続気孔を有する網状ポリウレタンフォームからなる骨格基材に、前記大径連続気孔の孔径の2%以上50%以下の粒径を有し水分率30%以下

に乾燥させたイオン交換樹脂粒子を接着させてあると、前記イオン交換樹脂粒子は、接着性及び流動性の良好な状態で取り扱えるため、網状ポリウレタンフォームの全域に亘って、均一に供給しやすく、しかも、そのイオン交換樹脂の粒径は、前記大径連続気孔の孔径の2%以上50%以下に設定してあるから、供給された網状ポリウレタンフォームに容易に侵入するとともに、前記網状ポリウレタンフォームに前記イオン交換樹脂が十分量かつ確実に接着させることができ、また、十分量イオン交換樹脂が接着したとしても前記大径連続気孔には、十分な空隙を残しかつ前記イオン交換樹脂の粒子が空気と接触しやすい環境を維持することができる。そのため、通気性がよく、しかもイオン交換容量の大きなイオン交換フィルタを提供することができるようになった。また、前記イオン交換樹脂としては、フェノール系イオン交換樹脂、スチレン系イオン交換樹脂等を用いることができる。

【0011】また、前記網状ポリウレタンフォームが、4個/inch～10個/inchの連続大気泡を有し、厚さ5mm～50mmのシート状に形成してある場合には、シート状に形成した網状ポリウレタンフォームに対してイオン交換樹脂粒子を単に落下供給あるいは、噴射供給するだけで、そのイオン交換樹脂粒子が網状ポリウレタンフォームの全体に供給されやすく、しかも、余剰のイオン交換樹脂が供給側とは反対側から回収可能な構成としやすく、かつ、十分なイオン交換容量と通気性を両立させやすく、たとえば、クリーンルームの循環系に用いるフィルタとして適したものを得ることができる。

【0012】前記イオン交換樹脂粒子を骨格基材にアクリル系、ウレタン系、酢酸ビニル系接着剤により接着してあると、前記フェノール系のイオン交換樹脂と前記ポリウレタンの確実な接着に適するとともに、接着剤からの揮発成分が少なく、イオン交換樹脂の性能に悪影響を与えない。

【0013】このようなイオン交換フィルタを製造する場合には、大径連続気孔を有する網状ポリウレタンフォームからなるシート状の骨格基材に、アクリル系、ウレタン系、酢酸ビニル系接着剤を含浸させ、前記骨格基材表面のほぼ全域に接着剤を付着させる接着剤塗布工程、前記大径連続気孔の孔径の2%以上50%以下の粒径を有し水分率30%以下に乾燥させたイオン交換樹脂粒子を、前記骨格基材に付着することなく、厚み方向に通過するまで、前記大径連続気孔に過剰量注入する接着工程、前記骨格基材に接着することなく前記大径連続気孔内に保持されているイオン交換樹脂粒子を除去する余剰粒子除去工程、を順に行えばよく、この順に各工程を行うことで、接着剤塗布工程において接着剤を含浸させる簡単な作業だけで、骨格基材の全領域に接着剤を付着させることができ、その後イオン交換樹脂を網状ポリウレタンフォームに注入供給するだけで接着工程を行うこ

とができながらも、この方法によれば、前記イオン交換樹脂の表面が、接着剤によって被覆されてしまうような不都合はおきにくく、イオン交換樹脂のイオン交換性能を阻害するような不都合は生じにくい。このように、イオン交換樹脂が前記骨格基材に必要以上に接着されることもおきにくく、余剰のイオン交換樹脂粒子は、後続の余剰粒子除去工程において、単純に前記網状ポリウレタンフォームの厚み方向に通過させるだけの操作で除去されることになり、イオン交換樹脂の粒子は、適切に利用されることになる。尚、前記網状ポリウレタンフォームが、4個/inch～10個/inchの連続大気泡を有し、厚さ5mm～50mmのシート状に形成してあるものであれば、網状ポリウレタンフォームにイオン交換樹脂を供給する際に、前記イオン交換樹脂粒子が取り扱い容易でかつ大径連続空孔に低抵抗で侵入しやすい大きさのものを選択しやすく、前記接着工程を、前記イオン交換樹脂粒子を前記骨格基材の厚さ方向で下方向きにより噴射供給することにより行えば、前記余剰粒子除去工程を、前記骨格基材を通過する前記イオン交換樹脂粒子を落下回収することができるので、イオン交換フィルタを製造する装置を構成する上で、簡単な構成を採用することができて好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、網状ポリウレタンフォームは、大径連続気孔1を多数有し、かつその気孔同士を隔てる壁が除去され、ほぼ骨格基材2のみが残存する網目構造を有するポリウレタンフォームから構成してある。たとえば、このようなポリウレタンフォームは、以下のように製造される。1リットルあたり20～60gで、1.5～3mmの気孔を有するポリウレタンフォームを製造し、その各気孔に爆発性混合ガスを注入して点火爆発させる。すると、爆発により前記気孔同士を隔てる壁が除去されて、4個/inch～8個/inchの連続大気泡を有し、骨格基材2のみの網目状ポリウレタンフォームとなるのである（図2（a）参照）。

【0015】この大径連続気孔1に非溶剤系接着剤（以下バインダという）を含浸させ骨格基材2のほぼ全領域にバインダが供給された状態にしたあと、余剰のバインダを除去する（接着剤塗布工程）。余剰のバインダを除去するには、前記網状ポリウレタンフォームを圧縮してバインダを絞り出せばよく、前記網状ポリウレタンフォームの復元力によって気孔が復元し、イオン交換樹脂粒子3を注入可能な形態を実現できる。

【0016】次に、バインダ塗布済みの網目状ポリウレタンフォームにイオン交換樹脂の微粒子を供給する。この際、例えば、水平に支持されつつ水平方向に搬送されるシート状に形成した網目状ポリウレタンフォームにイオン交換樹脂の粒子を落下供給するだけで、前記イオン交換樹脂を前記網目状ポリウレタンフォームにまんべん

なく供給できるとともに均一に接着させた状態にできる（接着工程）。このとき過剰量のイオン交換樹脂は、前記網目状ポリウレタンフォームの下方に自然落下するので回収再利用が好適に可能となる。

【0017】ここで、前記イオン交換樹脂粒子3は、陽イオン交換樹脂、陰イオン交換樹脂の粒子の双方ともに用いることができ、用途に応じてその接着量、割合等を決定すれば良く、また、フェノール系、スチレン系、メタクリル系、アクリル系等種々のものが用いられ、中でもフェノール系のものが好適に用いられる。また、これらイオン交換樹脂粒子3は単独で用いても良いし混合して用いても良い。ここで、陰イオン交換樹脂は、アミン臭を伴う場合が多く、このようなアミン臭は、陽イオン交換樹脂を併用することにより解消することができる。とともに、両者を併用すると、陽・陰両イオンを同時に処理できる事になって有用であると言える。また、このようなイオン交換樹脂は、通常、水分率50%程度のものが市販され一般に流通しているが、これらのイオン交換樹脂は、流動性が低く、網目状ポリウレタンフォームに均一に提供しようとする場合に固まってしまうたり、抵抗となったりするのであるが、乾燥させて水分率25%程度まで低下させて用いれば、前記イオン交換樹脂の流動性を高めながらも、前記イオン交換樹脂が炭化してしまうなどの性状変化を伴わず、物性を低下させることなく供給することができる。

【0018】この状態でも前記網目状ポリウレタンフォームの気孔内には、未接着状態のイオン交換樹脂の粒子がひっかかった状態に残存しやすい。そこで、前記網目状ポリウレタンフォームを圧縮・復元を繰り返すなどして加振し、余剰に引っかかったイオン交換樹脂粒子3を除去する。これによりフィルタとしての通気性を確保することができる。これにより、前記骨格基材2には、イオン交換樹脂の粒子が多数接着した状態になったイオン交換フィルタが得られる（図2（b）参照）。

【0019】また、このようにして得られたイオン交換フィルタは、前記イオン交換樹脂粒子3の粒径よりも小さな網目を有する織布等に包装した状態で用いることが好ましい。というのは、製造上接着が不完全な粒子が残存したまま、使用されるような場合が生じ得るため、このような粒子が使用時に脱落する不都合が生じる場合があり、前記織布等が、その脱落により散乱する粒子を捕捉するので使用環境への悪影響を防止できるからである。また、このような粒子の脱落を防止する上でもイオン交換フィルタは、通気部を有するケーシング内に収容した状態でフィルタ装置として用いられることが好ましく、使用者の取り扱いにより前記イオン交換フィルタを不用意に変形させて粒子の脱落を促進させてしまうような事態を回避できるので好ましい。

【0020】

【実施例】以下に具体的な実施例を示す。

実施例1, 2

実施例1は厚みが10mm、実施例2は厚みが20mmの平均1インチ当たり4~10個、好ましくは6~8個の大径連続気孔1を持つ網目状ポリウレタンフォームからなる骨格基材2に、予め水溶性の一定量のバインダを一樣に含浸塗布し、乾燥後タックのある内に基材のセルの表面にカチオン型イオン交換樹脂を過剰に注入して接着させ、余分のイオン交換樹脂（接着されなかった分）は除去する。具体的には、イオン交換樹脂は製造プロセス上、陽イオン交換樹脂でナトリウム塩、陰イオン交換樹脂で塩化物であるが、各々5%程度の強酸、強アルカリ溶液の過剰量で再生して水とイオン交換させ、スルホン酸基、あるいは水酸基とした後水洗し、水分率25%程度まで乾燥させたイオン交換樹脂を用いる。連続気孔型ポリマシートをアクリル系などの接着剤を含浸させ、脱液後の上述のシートに乾燥イオン交換樹脂を吹付

け、イオン交換樹脂を上述のポリマー骨格に点接着させる。尚、イオン交換樹脂の量は、ポリマーシート10リットル当たり1.0~1.5kgを目標とすればよい。

実施例3, 4

実施例3は厚みが10mm、実施例2は実施例1, 2と同様の厚みが20mmの平均1インチ当たり4~10個、好ましくは6~8個のセルを持つ基材（ポリウレタンフォーム）に予め水溶性の一定量の接着剤を一樣に含浸塗布し、乾燥後タックのある内に基材のセルの表面に陰イオン交換樹脂10に対してカチオン型イオン交換樹脂1を混合したものを過剰に注入し接着させ、余分のイオン交換樹脂（接着されなかった分）は除去する。

【0021】尚、いずれの実施例においても使用した原材料は、以下の通りである。

【0022】

【表1】

ポリウレタンフォーム	(株)ブリヂストン製エバーライトSF
バインダ	コニシ CH18
バインダ	セメダイン EM772X
陽イオン交換樹脂	住友化学 C-20 (強酸性)
陰イオン交換樹脂	住友化学 A-116 (強塩基性)

【0023】また、その使用量等は表2の通りである。 【表2】

【0024】

基材	0.6kg/m ² (20mm)
接着剤	0.2kg/m ² (20mm)
イオン交換樹脂量	3.0kg/m ² (20mm)
(注: 10mmのものについての使用量は、20mmのもの1/2量)	

総イオン交換能	3.6eq/kg
NH ₃ 通風除去率	99.0% (20mm)

【0025】イオン交換樹脂の総イオン交換容量は、強酸性陽イオン交換樹脂にあつては2.0eq/l、強塩基性陰イオン交換樹脂では1.4eq/lを示す。これを気体処理では相対湿度に対応した水分率で使用するために、単純に乾燥重量当りに換算すると強酸性陽イオン交換樹脂で3.6eq/kg、強塩基性陰イオン交換樹脂では2.3eq/kgとなる。

【0026】その結果、フィルタ単位容積当たりのイオ

ン交換樹脂密度を約150g/l充填したフィルタを作成した場合、0.5m/secで圧力損失は0.1~0.15mmAq/10mm（フィルタ厚さ）程度であった。また、各実施例において作成したイオン交換フィルタは、以下の性能を発揮した。

【0027】

【表3】

	厚み (mm)	イオン交換樹脂付着量 g/100cm ²	除去率 (%)	イオン交換能力 eq/kg
実施例1 C	10	15.1	83.6	3.63
実施例2 C	20	29.8	99.2	3.73
実施例3 A	10	14.9	88.3	2.35
実施例4 A	20	30.0	99.6	2.41

(注: C=陽イオン交換樹脂、A=陰イオン交換樹脂)

【0028】これらイオン交換フィルタの総イオン交換容量は、実施例1, 2で、アンモニウムイオン(NH₄⁺)量換算で、9.8kg/m³、実施例3, 4で、硫酸イオン(SO₄²⁻)換算で17kg/m³であることが分かり、イオン交換容量が大きかつ圧力損失の小

さなイオン交換フィルタを提供できたことが分かる。

【0029】尚、比較として、同一仕様寸法のフィルタについて、従来の技術において述べた薬品添着活性炭を接着させた網目状ポリウレタンフォームを基材とするフィルタ、イオン交換繊維を用いたフィルタ、及び本発明

のイオン交換フィルタについて性能を調べたところ、表4、5のようになった。尚、表4はアルカリ系イオンとしてアンモニア除去、表5は酸系イオンとして塩素除去についてそれぞれ比較したものである。各製法により作成したフィルタを同一寸法フィルタ枠に充填し、フィルタ製品とした場合、表4、5からも明らかな如く、総イ

オン交換容量は本発明の方法がアンモニア除去に対しては2.6倍以上、また塩素除去に対しては3.0倍の性能を有し長寿化できることがわかる。

【0030】

【表4】

	本発明のフィルタ	従来技術によるフィルタ	
	イオン交換樹脂 (dry) 充填法	吸着剤 (薬品添着 活性炭) 充填法	イオン交換繊維 不織布 (ブリーツフィルタ)
寸法	610 × 610 × 50	610 × 610 × 50	610 × 610 × 50
充填材の 量	450g/10mm × 4 枚積 層	600g/10mm × 4 枚積層	目付量 300g/m ² 純度 80%
アンモニア 換 算除去量	総交換容量： 3.6eq/kg × 0.45kg × 4 枚 = 6.48eq ∴ 6.48eq × 17g/eq = 110.2g	添着活性炭量： 0.6kg × 4 = 2.4kg 添着薬品 H ₃ PO ₄ 添着量：活性炭重量 に対して10% ∴ 2400g × 0.10 × (17/98) = 41.6g	充填面積：4m ² 300g/m ² × 0.8 × 4m ² = 960g 総交換容量： 2.2eq/kg × 0.96kg × 17g/eq = 35.9g
実用交換 容量 (アンモニア換 算量)	総交換容量に対し 60 % 110.2g × 0.6 ≒ 66g	実用吸着量：60 % 41.6g × 0.6 ≒ 25g	総交換容量に対し 60 % 35.9g × 0.6 ≒ 21.5g
圧力損失 (0.5m /sec)	<1.0mmAq	<4.5mmAq	<3.0mmAq

【0031】

【表5】

	本発明のフィルタ	従来技術によるフィルタ	
	イオン交換樹脂 (dry) 充填法	吸着剤 (薬品添着 活性炭) 充填法	イオン交換繊維 不織布 (ブリーツフィルタ)
寸法	610 × 610 × 50	610 × 610 × 50	610 × 610 × 50
充填材の 量	450g/10mm × 4 枚積層	600g/10mm × 4 枚積層	目付量 300g/m ² 純度 80%
塩素イ ン換算除 去量	総換算容量： 2.3eq/kg × 0.45kg × 4 枚 = 4.14eq 4.14eq × 35.5g/eq = <u>147.0g</u>	充填活性炭量： 0.6kg × 4 = 2,400g 添着薬品 K ₂ CO ₃ 添着量：活性炭重 量に対して4 % ∴ 2,400g × 0.04 × (35.5 × 2 ÷ 138) = 49.4g	充填面積：4m ² 300g/m ² × 0.8 × 4m ² = 960g 総交換容量： 3.6eq/kg × 0.96 × 35.5g/eq = 124g
実用交換 容量 (塩 素イ ン換 算量)	147.0g × 0.6 = 88.2g	実用吸着量：60 % 49.4g × 0.6 = 29.6g	124g × 0.6 = 73.6g
圧力損失 (0.5m /sec)	<1.0mmAq	<4.5mmAq	<3.5mmAq

【0032】先の実施例では、イオン交換樹脂として陰、陽いずれかのみを用いた例を示したが、両方を混在させて用いても良い。また、陰イオン交換樹脂に対しては、陽イオン交換樹脂を併用すれば、陰イオン交換樹脂特有の臭いを軽減させることもできる。また、イオン交換樹脂にくわえて、他のガス吸着剤等を併用し、前記網目状ポリウレタンフォームや、バインダから雑ガスが発生したとしても、その発生する雑ガスを除去可能に構成することが可能である。

【図面の簡単な説明】

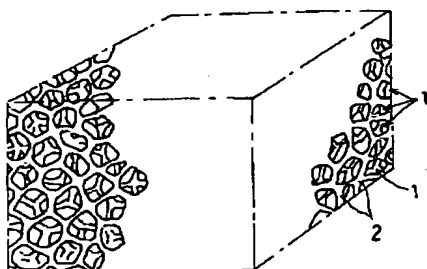
【図1】網目状ポリウレタンフォームの概略図

【図2】大径連続気孔の拡大図 (a) は、イオン交換樹脂粒子接着前、(b) は、その接着後の形態を示す)

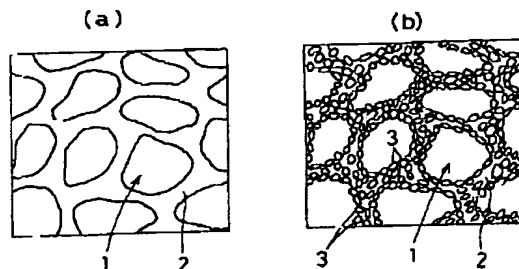
【符号の説明】

- 1 大径連続気孔
- 2 骨格基材
- 3 イオン交換樹脂粒子

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 大西 謙之
兵庫県尼崎市金楽寺町 2 丁目 2 番 33 号 株
式会社タクマ内